

## 六角形状 GaN マイクロディスクアレイによる光共振特性の検討 Investigation of optical resonant property of hexagonal GaN microdisk array

静岡大工<sup>1</sup>, 山梨大医工<sup>2</sup>, 上智大理工<sup>3</sup>

○鈴木 翔<sup>1</sup>, 光野 徹也<sup>1</sup>, 酒井 優<sup>2</sup>, 岸野 克巳<sup>3</sup>, 原 和彦<sup>1</sup>

Shizuoka Univ.<sup>1</sup>, Univ. of Yamanashi.<sup>2</sup>, Sophia Univ.<sup>3</sup>

°Sho Suzuki<sup>1</sup>, Tetsuya Kouno<sup>1</sup>, Masaru Sakai<sup>2</sup>, Katsumi Kishino<sup>3</sup>, and Kazuhiko Hara<sup>1</sup>

E-mail: rtkouno@ipc.shizuoka.ac.jp

**はじめに:** ウィスパーリングギャラリモード(WGM)は全反射の繰り返しにより光が周回する共振モードであり、球や円形ディスクそして六角形等で発現することが知られている。近年、ナノ・マイクロ結晶成長技術の進展により、ZnO [1]や GaN [2]系ナノ・マイクロディスク結晶が実現し WGM を用いたナノ・マイクロレーザへの応用可能性が議論されている。これら結晶は高品質な結晶性を有するが、大面積に同様の形状を均一に作製することやそのコスト面で課題がある。そこで本研究では、電子ビーム描画とドライエッチングによるトップダウンの手法により均一性に優れた六角形状 GaN マイクロディスクアレイを作製し、その光共振特性を評価したので報告する。

**実験と結果:** サファイア基板上 MOCVD-GaN 薄膜を成長した基板に SiO<sub>2</sub> を 500nm ほど蒸着した基板を用いた。この基板に電子ビーム描画を用いてパターンニングし、SiO<sub>2</sub> 層をマスクとした誘導結合型反応性イオンエッチング (ICP-RIE) により GaN 薄膜に六角形状 GaN マイクロディスクアレイを作製した。Fig. 1 に作製した典型的な六角形状 GaN マイクロディスクアレイの SEM 像を示す。

マイクロディスクアレイは一辺の長さが 1~4 μm 程度の六角形状 GaN マイクロディスクを周期 1.5~5 μm で三角格子状に配列したものを作製した。これらを励起光源として窒素レーザ(337.1 nm, 10 Hz, 900 ps)を用いた顕微鏡下における室温フォトルミネッセンス(RT-PL)によりを評価したところ、Fig. 2 に示すような先鋭なピーク (波長 372.1nm において FWHM;0.3nm) を有する RT-PL スペクトルを得た。この RT-PL ピークの強度は励起光パワーに対し非線形に増大することをも確認した。これは六角形状 GaN マイクロディスクアレイが有する光共振機構によって光励起発振したことを示唆している。

**まとめ:** トップダウン手法により作製した六角形状 GaN マイクロディスクアレイからの光励起発振を確認し、光共振器特性を有することを実証した。

**謝辞:** 本研究の一部は科学技術人材育成費補助金「テニユアトラック普及・定着事業」、科研費特別推進研究 (# 24000013)、及び公益大財団法人浜松科学技術研究振興協会 (村田研究基金) の援助を受けた。

**引用文献:**[1] J. Dai, et al., Appl. Phys. Lett. 95 (2009) 191117. [2] T. Kouno, et al., IEEE J. Quantum Electron. 47 (2011) 1565.

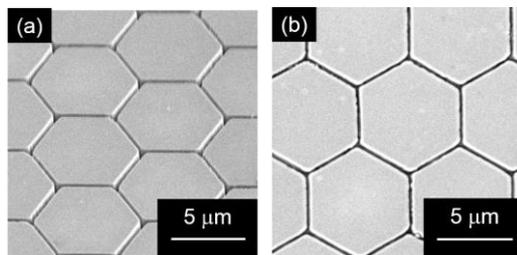


Fig. 1. (a) Bird's eye view and (b) Top view SEM images of hexagonal GaN microdisk array.

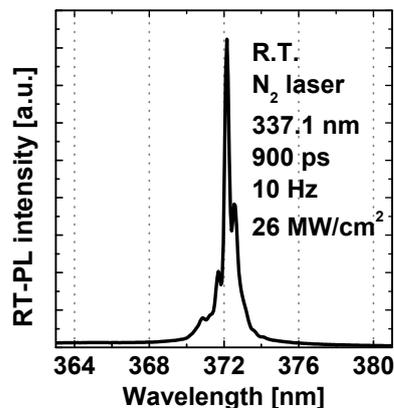


Fig. 2. RT-PL spectrum of hexagonal GaN microdisk array under an excitation source of a nitrogen laser.